

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 16816 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**A61 N 1/32**  
A 61 N 1/02

⑦1 Aktenzeichen: P 37 16 816.9  
⑦2 Anmeldetag: 20. 5. 87  
⑦3 Offenlegungstag: 11. 2. 88

**Behördeneigentum**

DE 37 16816 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
29.07.86 DE 36 25 563.7

⑦1 Anmelder:  
Physiomed - Medizintechnik GmbH, 8563  
Schnaittach, DE

⑦4 Vertreter:  
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schneck, H.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8500 Nürnberg

⑦2 Erfinder:  
Seidl, Hans; Walder, Wolfgang, 8450 Amberg, DE;  
Reinhold, Walter, 8563 Schnaittach, DE

⑤4 Vorrichtung zur Therapie von Lymphstauungen u. dgl.

Bei einer Vorrichtung zur Therapie von Lymphstauungen, übersäuerter Muskulatur u. dgl., umfassend eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer Folge von Spannungsimpulsen und zwei Kontakteinrichtungen zum Anlegen dieser Spannungsimpulse an ein zu behandelndes Körperteil, ist zur Erzielung einer mechanischen Vibrationsstimulation vorgesehen, daß die Schaltungsanordnung Impulsfolgen hoher Spannung erzeugt und eine Strombegrenzungsanordnung umfaßt, und daß eine der Kontakteinrichtungen eine Kontaktoberfläche mit einem hohen Übergangswiderstand zur menschlichen Haut aufweist, wobei hohe Feldstärken bei hoher mechanischer Belastbarkeit erzielt werden sollen.

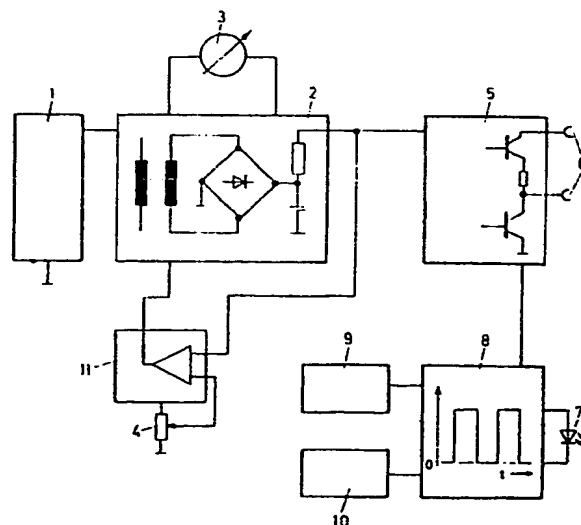


FIG. 2

DE 37 16816 A1

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Therapie von Lymphstauungen, übersäuerter Muskulatur u. dgl., umfassend eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer Folge von Spannungsimpulsen und zwei Kontakteinrichtungen zum Anlegen dieser Spannungsimpulse an ein zu behandelndes Körperteil, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltungsanordnung Impulsfolgen hoher Spannung erzeugt und eine Strombegrenzungsanordnung umfaßt, und daß eine der Kontakteinrichtungen eine Kontaktoberfläche mit einem hohen Übergangswiderstand zur menschlichen Haut aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung Spannungen von ca. 100 bis 600 Volt erzeugt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktoberfläche der Kontakteinrichtung eine Kunststoffschicht, insbesondere eine Vinylschicht o. dgl., umfaßt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Kontakteinrichtung als Handschuh ausgebildet ist, an dessen Innenseite eine mit der Schaltungsanordnung verbundene Elektrode angeordnet ist, und daß die andere Kontakteinrichtung als herkömmliche Haftelektrode ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Kontakteinrichtungen und die Schaltungsanordnung in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse mit einem Handgriff versehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung eine Einrichtung zur Veränderung des Tastverhältnisses der Gleichspannungsimpulse umfaßt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsfrequenz veränderbar ist und etwa um 30 Hz beträgt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsform veränderbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulsfolgen amplituden- und/oder frequenzmoduliert werden.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Wechsellspannungsimpulse, eine Kontaktoberfläche mit sehr guten Isolationseigenschaften und eine Schaltungsanordnung mit Schnell-Entlade-Schaltung verwendet werden.

## Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur Therapie von Lymphstauungen, übersäuerter Muskulatur u. dgl., umfassend eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung einer Folge von Spannungsimpulsen und zwei Kontakteinrichtungen zum Anlegen dieser Spannungsimpulse an ein zu behandelndes Körperteil.

Derartige Vorrichtungen sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Sie umfassen in der Regel mindestens zwei Elektroden, welche jeweils einen möglichst geringen Übergangswiderstand zur Hautoberfläche des zu behandelnden Patienten aufweisen, wobei die therapeutische Wirkung im wesentlichen auf der Wirkung der durch die angelegten Elektroden im Gewebe

erzeugten Ströme beruht. Dabei wird sowohl mit angelegten Gleichspannungen als auch mit Gleichspannungsimpulsen sowie mit Wechsellspannungen gearbeitet. Eine besondere Therapieform wird durch die sogenannte Interferenzstrom-Therapie gebildet, bei welcher über zwei Paare von Elektroden sich überkreuzende Wechselströme mit geringfügig verschiedener Frequenz angelegt werden, wobei sich dann im Gewebe aus den angelegten Wechselströmen mittlerer Frequenz ein niederfrequenter Interferenzstrom ausbildet.

Zur Anlegung derartiger Spannungen bzw. zur Erzeugung der gewünschten therapeutisch wirksamen Ströme ist es bekannt, Elektroden, d. h. Körper mit hoher Leitfähigkeit, mit Hilfe von Kleb- oder Haftenrichtungen am Körper zu befestigen. Es ist weiterhin bekannt, Elektroden an Handschuhen zu befestigen, die vom Therapeuten getragen werden, so daß auf diese Weise der jeweilige Ort des Wirksamwerdens der Elektrode einfach verändert werden kann. Dabei wird durch Ausbildung des Handschuhs als Schwamm-Handschuh und Befeuchtung desselben oder durch vergleichbare Maßnahmen dafür Sorge getragen, daß der Übergangswiderstand zwischen Elektrode und Haut möglichst gering gehalten wird, um unangenehme Sensationen an der Hautoberfläche durch vergleichsweise hohe fließende Ströme zu vermeiden. Auch die vorstehend angesprochene Interferenzstrom-Therapie zielt darauf ab, Ströme mit die Haut möglicherweise stark reizenden Frequenzen in das Gewebeinnere zu verlagern.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für eine hiervon abweichende, grundsätzlich neue Therapieform zu schaffen, bei der es weniger auf die Wirkung von im Gewebeinneren fließenden Strömen ankommt, sondern bei welcher das zu behandelnde Bindegewebe bzw. die Muskeln zu mechanischen Schwingungen angeregt werden, welche im Gegensatz zu der Erregung durch äußerlich angelegte Vibrations-Massagegeräte, aber endogen im Gewebeinneren moduliert werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Schaltungsanordnung Impulsfolgen hoher Spannung erzeugt und eine Strombegrenzungsanordnung umfaßt, und daß an einer der Kontakteinrichtungen eine Kontaktoberfläche mit einem hohen Übergangswiderstand zur menschlichen Haut vorgesehen ist. Vorzugsweise beträgt die Spannung der angelegten Impulsfolgen 100 bis 600 Volt. Vorzugsweise wird dabei mit Gleichspannungsimpulsen gearbeitet.

Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung wird erreicht, daß in dem menschlichen Gewebe selbst nur Ströme äußerst geringer Stromstärke, d. h. im Mikroamperebereich fließen. Dies ist durch den hohen Übergangswiderstand der wenigstens einen Kontakteinrichtung bedingt, wobei durch die Strombegrenzungseinrichtung sichergestellt ist, daß auch bei vom Regelfall abweichenden Gegebenheiten, z. B. bei einem hohen Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung, keine Gefahr für die zu behandelnde Person aufgrund der verwendeten relativ hohen Spannung besteht. Wegen der angestrebten geringen Stromstärken kann als Spannungsquelle auch eine Batterie oder ein Akkumulator verwendet werden, wobei die zu Impulsfolgen umgeformte Gleichspannung entsprechend hoch transformiert werden kann.

Durch die an das zu behandelnde Körperteil angelegten Impulsfolgen wird die Massagekraft auf das Gewebe periodisch entsprechend der erregenden Frequenz moduliert, wodurch eine äußerst wirksame Entstauung

von Lympheflüssigkeit, von übersäuerter Muskulatur, Blutergüssen u. dgl. durch eine autonome Regeneration des Bindegewebes erzielt werden kann, d. h. die Konzentrationsanhäufung im Gewebe wird durchbrochen. Dabei scheint die große Wirksamkeit im Vergleich zu von außen angelegten Massageeinrichtungen insbesondere durch die endogene Modulation bedingt zu sein. Im Unterschied zu den vorgenannten bekannten Therapiegeräten verursacht die erfindungsgemäße Vorrichtung keinerlei Stromgefühl und ist somit auch bei äußerst sensiblen Patienten anwendbar. Für den Behandelten ist lediglich ein körpereigenes Pulsieren bzw. Vibrieren des Gewebes wahrnehmbar, gleich dem Pulsschlag des Herzens. Darüber hinaus ist bei dieser Art der Erregung zudem die Verwendung von Frequenzen möglich, welche mittels einer rein mechanischen Erregung nur schwer realisierbar wären. Es ist im Gegensatz zur Anregung mit mechanischen Vibrationsgeräten durch Anwendung entsprechender Impulsmuster die genaue Steuerung der Dynamik der Vibrationsbewegung möglich.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind die physiologisch-physikalischen Zusammenhänge, welche im einzelnen für das Zustandekommen dieses Effekts verantwortlich sind, noch nicht vollständig geklärt, wobei aber einiges dafür spricht, daß der Effekt durch eine periodische Änderung der Reibungskraft zwischen dem Handschuh des Therapeuten und dem behandelten Gewebe aufgrund einer dem Johnsen-Rahbeckeffekt ähnlichen Erscheinung zurückzuführen ist. Gemäß dem Johnsen-Rahbeckeffekt tritt beim Anlegen einer Spannung zwischen einer Halbleiterplatte und einer Metallplatte wegen nicht vollständiger, sondern nur punktueller Berührung eine Anziehungskraft auf, welche wiederum die Reibungskraft bei einer Relativbewegung beeinflusst. Entscheidend für das Auftreten dieses Effekts ist ein halbleiterartiges Verhalten einer der Platten, im vorliegenden Fall also des Handschuhmaterials, so daß zwar einerseits die Ausbildung von Ladungskonzentrationen an der Oberfläche möglich wird, andererseits aber vermieden wird, daß diese angesammelten Ladungen aufgrund einer zu guten Leitfähigkeit sofort abgeführt werden, ohne daß sich die erforderliche hohe Potentialdifferenz einstellt.

Das pulsierende elektrische Feld zwischen der Hand des Therapeuten und dem Körper des Patienten führt also zu einer pulsierenden elektrostatischen Anziehungskraft, damit zu einer pulsierenden Reibungskraft und diese wiederum letztlich zu einer pulsierenden Verformung des Gewebes, welche auch fühlbar ist.

Weiterhin haben Untersuchungen gezeigt, daß bei Verwendung eines sehr stark isolierenden Handschuhmaterials der zu beobachtende Effekt relativ gering ist und schnell abklingt. Demgegenüber wird mit einem Handschuh mit etwas geringerem Widerstand eine bessere Wirkung erzielt. Zudem können dann Handschuhe mit einer für den praktischen Gebrauch größeren Wandstärke verwendet werden, während bei hochisolierenden Materialien extrem dünnes Material erforderlich ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Kontaktoberfläche der Kontakteinrichtung mit einer Kunststoffschiicht, insbesondere einer Vinylschicht o. dgl., versehen. Eine derartige Kunststoffschiicht ohne irgendwelche Leitfähigkeit erhöhende Zusätze weist den für die erfindungsgemäße Anwendung erforderlichen hohen Übergangswiderstand gegenüber der menschlichen Haut auf und wird andererseits den an eine derarti-

ge Oberfläche zu stellenden hygienischen Anforderungen gerecht.

Günstigerweise kann vorgesehen sein, daß die eine hochohmige Kontakteinrichtung als Handschuh ausgebildet ist, an dessen Innenseite eine mit der Schaltungsanordnung verbundene Elektrode angeordnet ist, und daß die andere Kontakteinrichtung als herkömmliche Hafelektrode ausgebildet ist.

Durch diese Anordnung wird unter Wahrung des hohen Übergangswiderstandes der einen Elektrode durch Vermeidung eines direkten Kontaktes derselben mit der Hautoberfläche, d. h. durch die Herstellung eines lediglich mittelbaren Kontakts über die Handschuhaußenseite, die Realisierung des erfindungsgemäßen Grundgedankens ermöglicht, wobei die grundsätzlichen Vorteile einer Handschuhelektrode gewahrt werden. Vorteilhafterweise wird bei dieser Ausführungsform als Handschuh ein Vinylhandschuh o. dgl. verwendet, d. h. ein Handschuh, der im Gegensatz zu herkömmlichen, schwammartig ausgebildeten Handschuhelektroden einen hohen Übergangswiderstand gewährleistet.

Eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform sieht vor, daß die hochohmige Kontakteinrichtung und die Schaltungsanordnung in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind. Aufgrund der möglichen Verwendung einer Batterie oder eines Akkus als Spannungsquelle kann auch eine elektrische Zuleitung zu dem Gehäuse entfallen, so daß die ganze Vorrichtung als kompaktes, leicht handhabbares Handgerät ausgebildet werden kann. Hierbei kann der Therapeut mit seiner anderen Hand den Körper des Patienten berühren, um so den Kontakt zwischen der im Handgriff des Gerätes untergebrachten zweiten Kontaktstelle und dem Körper des Patienten herzustellen.

Je nachgiebiger das Gewebe und je langsamer die Handbewegung des Therapeuten ist, desto größer ist die zum Erreichen der Maximalkraft benötigte Pulsbreite. Die erforderliche Pulsbreite ist auch korreliert mit der eingestellten Frequenz, so daß die Einstellung des Tastverhältnisses sehr gute Anpassungsmöglichkeiten eröffnet.

Diese werden weiterhin dadurch verbessert, daß die Impulsform veränderbar ist. Durch eine geeignete Kombination von Tastverhältnis und Impulsform kann erreicht werden, daß die im Gewebe induzierte Verformung bei der Kompression in Bewegungsrichtung mit einer anderen Geschwindigkeit erfolgt als bei der anschließenden Entspannung entgegen der Bewegungsrichtung. Wegen der Geschwindigkeitsabhängigkeit der inneren Reibungskraft bei Flüssigkeiten kann dadurch die Richtung der Kraft, die auf die Gewebeflüssigkeit wirkt, vom Therapeuten gesteuert werden und somit gezielt Flüssigkeit verschoben werden.

In diesem Sinne kann weiterhin vorgesehen sein, daß die Impulsfolgen amplituden- und/oder frequenzmoduliert werden.

Anstelle des schwach leitenden Materials kann auch gut isolierende Folie verwendet werden. Dann ist wegen der fehlenden Selbstentladung der Folie eine Entladeschaltung im Gerät vorzusehen. Darüber hinaus sollten wegen der sich einstellenden Polarisierung der Folie Spannungsimpulse wechselnder Richtung angewendet werden.

Die vorstehenden Ausführungen bezogen sich im wesentlichen auf das Arbeiten mit Gleichspannungs-Impulsfolgen. Grundsätzlich kann der angestrebte Effekt auch durch Wechsellspannungsimpulse erreicht werden. Um bei der Verwendung von Wechsellspannungsimpul-

sen allerdings einen merklichen Effekt zu erzielen, muß die Kontaktoberfläche mit sehr guten Isolationseigenschaften ausgestattet und eine Schaltungsanordnung mit Schnell-Entlade-Schaltung verwendet werden, um einen Aufbau statischer Ladung zu verhindern. Weiterhin muß z. B. bei Verwendung einer als Handschuh ausgebildeten Kontaktoberfläche darauf geachtet werden, daß sehr dünnes Material verwendet wird.

Zur Erzielung einer individuell einstellbaren, jeweils optimalen therapeutischen Wirkung ist eine Einrichtung zur Veränderung des Tastverhältnisses der Spannungsimpulse vorgesehen. Dabei wird vorteilhafterweise ausgegangen von einer variablen Grundfrequenz, die ca. 30 Hz betragen kann.

Vorteilhaft ist die Einstellung von Frequenz und Tastverhältnis. Hier wird jedoch ein Impulseinsteller und ein Pauseneinsteller vorgesehen.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung. Diese zeigt schematische Blockschaltbilder zweier Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Gemäß Fig. 1 ist eine Spannungsquelle 1 in Form einer Batterie mit einem Gleichspannungs-Wandler zur Erhöhung der Batteriespannung verbunden, welcher eine Strombegrenzungseinrichtung 2 aufweist. Ein Anzeigergerät 3 zeigt die aktuelle Ausgangsspannung an.

Im Gleichspannungs-Wandler 2 ist eine Endstufe 5 mit Elektroden-Anschlußbuchsen 6 nachgeschaltet.

An die Endstufe 5 schließt sich ein Signal-Generator 8 an, welchem eine Impuls-Einstelleinrichtung 9 und eine Pausen-Einstelleinrichtung 10 zur Einstellung des Tastverhältnisses und der Impulslänge zugeordnet ist. Ein Impuls-Indikator in Form einer Leuchtdiode 7 veranschaulicht optisch die abgegebenen Impulse.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform umfaßt die Endstufe 5 eine im wesentlichen durch eine Transistor-Schalter gebildete Schnellentladeschaltung, welche einerseits für eine Strombegrenzung sorgt und andererseits eine aktive Entladung des Patienten gewährleistet, was insbesondere bei Verwendung einer Folie mit sehr hohem Widerstand erforderlich ist, da dann keine Selbstentladung stattfindet.

Bei einer Folie mit geringerem Widerstand ist eine derartige aktive Entladung nicht unbedingt erforderlich, jedoch verbessert diese das Zeitverhalten, d. h. es ist die Verwendung höherer Frequenzen möglich. Zusätzlich bzw. alternativ hierzu wirkt die Verwendung von Impulsen alternierender Polarität der Polarisierung von Folien mit hohem Widerstand entgegen.

Außerdem weist die Ausgestaltung gemäß Fig. 2 eine Anordnung 11 zur Spannungskonstanthaltung des Ausgangskreises auf, der ein Fig. 1 entsprechendes Einstellpotentiometer 4 für die Ausgangsspannung zugeordnet ist.

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 16 816  
A 61 N 1/32  
20. Mai 1987  
11. Februar 1988

3716816

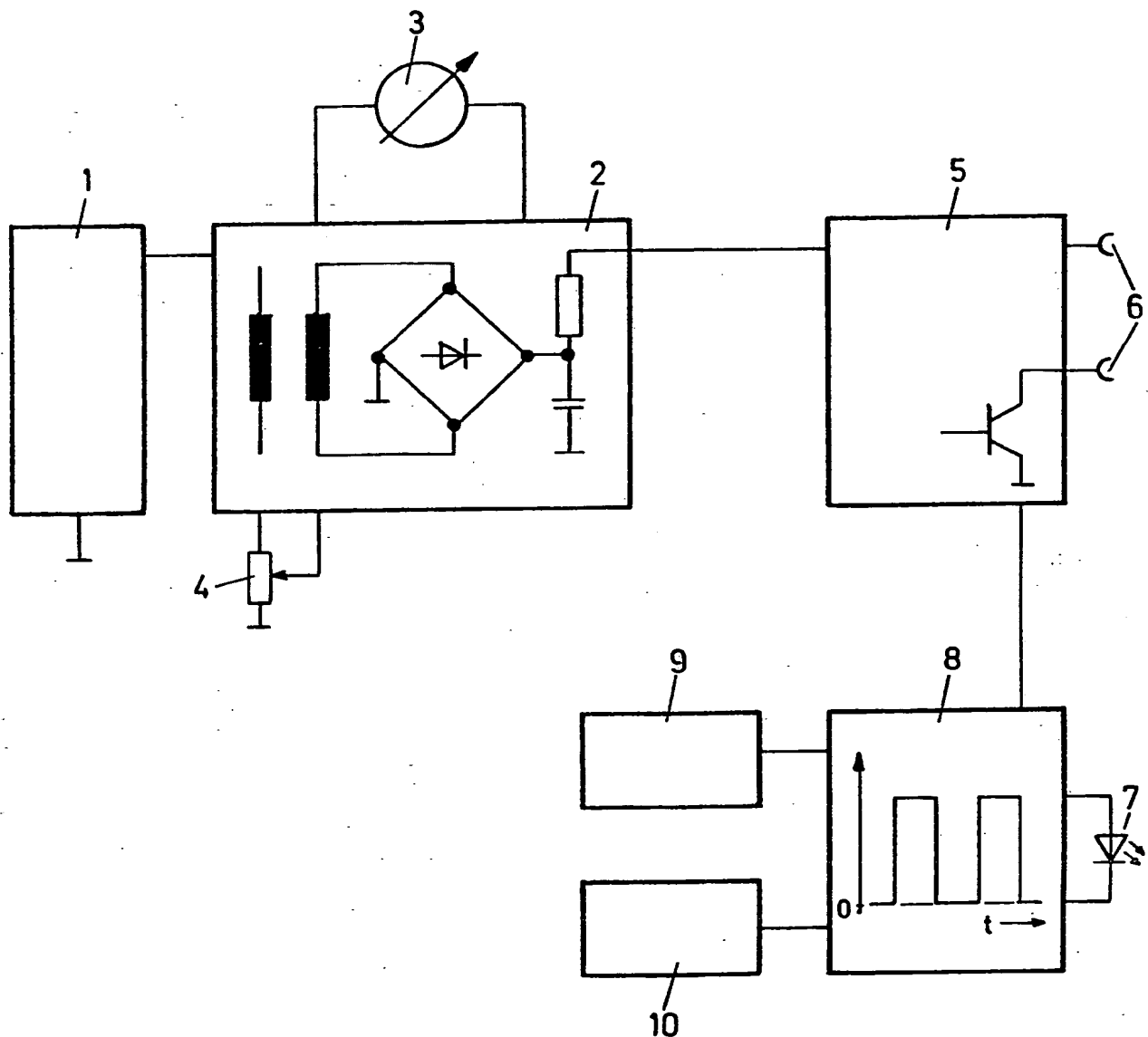


FIG. 1

ORIGINAL INSPECTED

708 866/509

3716816

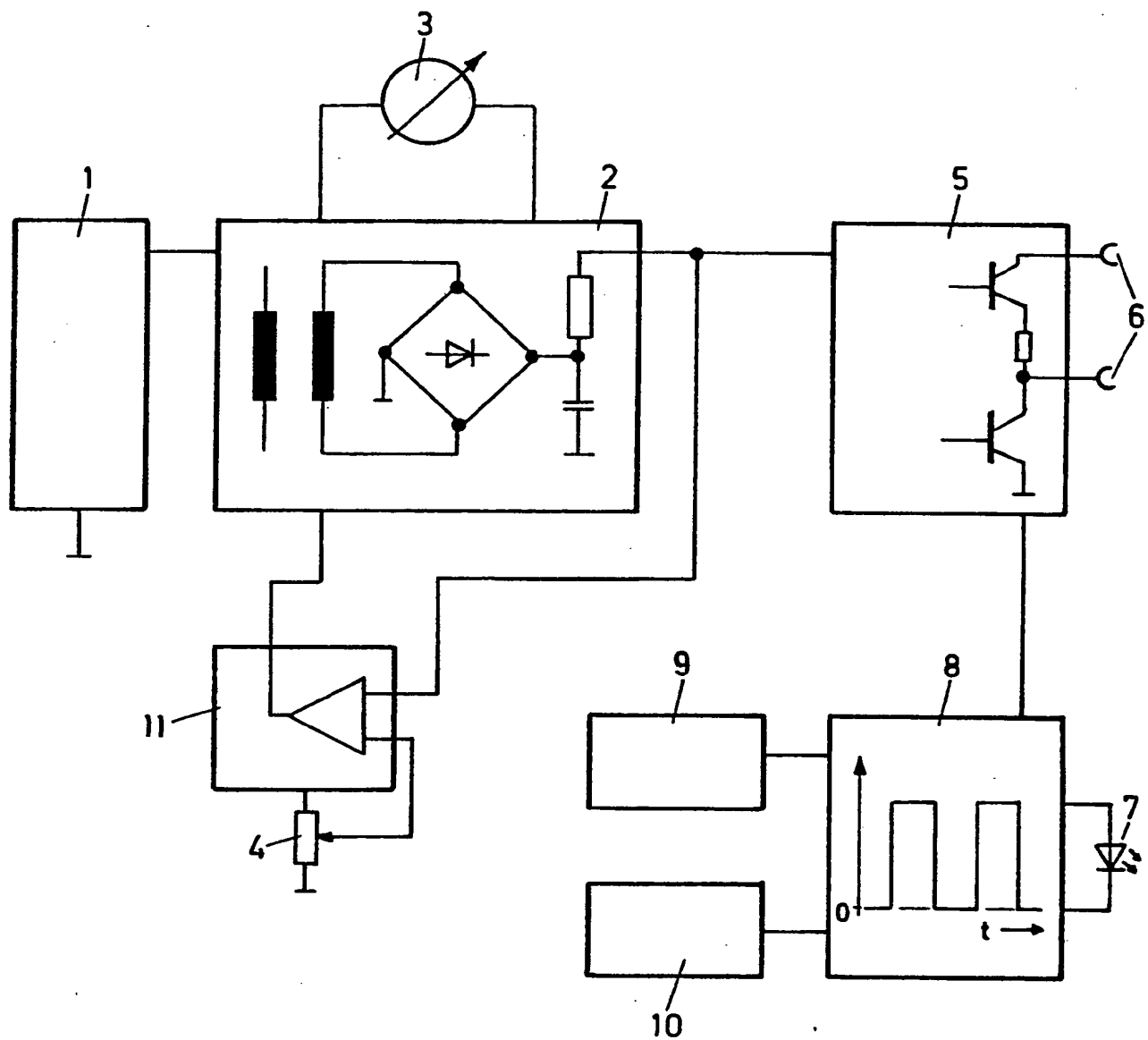


FIG. 2

ORIGINAL INSPECTED